

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 844. Jahrg. XVII. 12. 1905.

Entfernungsmesser und Fernrohre in militärischer Hinsicht.

Von W. Stavenhagen-Berlin.

Mit vier Abbildungen.

Das richtige und schnelle Bestimmen von Entfernungen, d. h. entweder der Länge einer Linie oder des Abstandes eines Gegenstandes von einem End- oder Standpunkt aus ohne mechanische Längenmessung, ist heute bei der Zunahme der Schussweiten wichtiger als je für den Soldaten geworden.*) Ist das Bedürfniss für genaue Festlegung der Entfernungen auch bei der Artillerie am grössten, zumal das Infanteriegewehr eine sehr bestreichende, Zielfehler möglichst ausgleichende Flugbahn hat und seine Entfernungen lange nicht so gross sind, so bleibt es doch auch für das Infanteriegefecht vorhanden, soll anders die hohe Schussgenauigkeit der Handfeuerwaffen voll ausgenutzt und eine Ueberlegenheit über den Feind erzielt werden.**) Denn bei gleich gut bewaffnetem Gegner — und das ist heute die Regel — ist ein Uebergewicht nur durch Ausbeutung aller, auch der scheinbar geringfügigsten Vorteile zu erzielen. Von der richtigen Bestimmung der Entfernung hängt die Wahl der passenden Visiere und des Haltepunktes und damit der Erfolg des Feuergefechts ab. Durch die Schätzungsfehler wird die Tiefenstreuung der Geschossgarbe viel mehr vergrössert als durch schlechtes Abkommen, die hohe Treffgenauigkeit schlägt dann zum Schaden um, da sie nur bei genau bekannten Entfernungen ausgenutzt werden kann, so dass also ein sicheres Entfernungsschätzen eine Steigerung der Feuerwirkung unbedingt zur Folge haben muss. Aber auch die zutreffende Beurteilung der räumlichen Beziehungen der Truppen zu einander, auch der eigenen, ist für Angreifer und Vertheidiger von der Kenntniss der Entfernungen abhängig.

Wir kennen die wirkliche Grösse der meisten Gegenstände aus Erfahrung und wissen, dass ihre Bilder uns um so kleiner erscheinen (scheinbare Grösse), je weiter sich diese Gegenstände von unserem Auge entfernen, d. h. je kleiner der (Seh-) Winkel wird, unter welchem die von den Grenzlinien des Gegenstandes ausgehenden Sehstrahlen im Brennpunkte unserer Augenlinse sich treffen. Auf solchen Vergleichen der unserem Bewusstsein zugeführten scheinbaren Grössen beruht daher auch die Fähigkeit, Entfernungen

*) Von der Entfernungsmessung für topographische und geodätische Zwecke wird hier abgesehen. Zu diesem Zweck sind Telemeter zuerst erfunden worden.

**) Für Geschütze mit Sprenggeschossen, wo die Wirkung gut zu beobachten ist, haben die Entfernungsmesser sogar eine geringere Bedeutung als für die Infanterie.

zu beurtheilen und zu schätzen, die wir Augenmass nennen. Auch die einfachsten Entfernungsmesser, wie sie zur Zeit der kleinen Schussweiten aufkamen, so namentlich der mit grossem Erfolge einst in Süddeutschland verwendete von Wilhelm v. Plönnies, beruhten auf dem Satze: „Die Entfernungen stehen in umgekehrtem Verhältniss zur Grösse des Sehbildes.“ Aber auch der Grad der Deutlichkeit des Ziels spielt eine wichtige Rolle. Das Sehvermögen zu schulen und zu heben, besonders des für Erfassen ferner Ziele immer ungeübter werdenden Städters und Fabrikarbeiters, ist daher eine der wichtigsten Aufgaben der Truppen- und Schiessausbildung!

Man verlangt heute, dass gut beanlagte Mannschaften der Infanterie bis auf 1000 m Entfernungen sicher zu schätzen vermögen. Zweifellos werden gute Augen und viel Uebung hier Bedeutendes erreichen lassen. Gute Dienste werden häufiges Abschreiten von Entfernungen,*) ferner Gebrauch von sogen. Entfernungsschätzkarten, in denen die Schätzungsstandorte und die von ihnen aus zu sehenden Schätzungsgegenstände besonders bezeichnet sind, leisten. Auch hat man vielfach Merkmale zusammengestellt — so schon Scharnhorst —, welche das Schätzen erleichtern sollen. Es handelt sich hier um mittlere Verhältnisse, die sich jeder Einzelne für seinen individuellen Gebrauch abändern und zurecht machen muss. So giebt die neue Schiessvorschrift der Vereinigten Staaten einige Anhaltspunkte für ein normalsichtiges Auge. Auf 27,4 m**) sieht man noch dass Weisse im Auge eines Menschen, auf 73 m die Augen selber. Auf 91,4 m kann man noch die verschiedensten Körpertheile, die geringsten Bewegungen und die Einzelheiten der Uniform unterscheiden. Bei 183 m werden die Gesichtszüge unbestimmt, die Knopfreihen erscheinen als Band. Bei 366 m sind nur noch die Bewegungen des Körpers, auf 548,4 m keine Einzelheiten einer Person und bei 732 m überhaupt keine Bewegungen des Einzelnen zu unterscheiden. Auf 914,3 m erscheint eine geschlossene Linie wie ein Band, man kann noch die Marschrichtung bestimmen. Auf 1100 m ist Infanterie von Kavallerie noch unterscheidbar, auf 1830 m stellt sich ein Reiter als Punkt dar. Indessen Sehkraft, Beleuchtung, Eigenfarbe des Geländes, Hintergrund, Witterung, eigener Standpunkt (ob man aus der Höhe in die Tiefe blickt oder umgekehrt) beinflussen so stark, dass immer nur sehr annähernde Ermittelungen durch recht Geübte zu erzielen sind und auch nur für nicht zu grosse Entfernungen.

*) Die Schiessvorschrift der deutschen Infanterie z. B. giebt gute Anleitung.

**) Umgerechnet aus Yards, doch sehr wohl auf volle Zahlen abzurunden.

Für solche mässige Entfernungen eignet sich auch ein anderes, sehr einfaches Schätzungsverfahren, das auf der Thatsache beruht, dass bei jedem ausgewachsenen und normal gebauten Manne der Abstand der Pupillen $^1/_{10}$ der Entfernung des Auges von dem senkrecht gehaltenen Daumen bei völlig ausgestrecktem Arm ist. Hält man also, Front nach dem Ziel, den rechten Daumen in Richtung der Sehlinie mit völlig ausgestrecktem Arm senkrecht in die Höhe, wobei man das linke Auge zuerst schliesst, dann es öffnet und das rechte schliesst, so hat sich der Daumen scheinbar um eine Anzahl von Metern nach rechts hin bewegt, die nun, mit 10 multiplicirt, die Zielentfernung ergiebt. Bei nicht normalen Menschen zeigen sich unbedeutende Abweichungen. Da das Schätzen seitlicher Entfernungen viel genauer ist als solche nach dem Ziele hin, besonders, wenn man die Schätzung sich erleichtert durch Zerlegen der seitlichen Strecke in einzelne Theile durch Geländegegenstände, wie Bäume, Schornsteine, Telegraphenstangen, so ist dieses Verfahren, zumal bei naher Ziellage, ziemlich genau.

Der Artillerist wird aber gar selten, höchstens zur Gewinnung eines Einleitungsaufsatzes, von dem blossen Augenmaass vortheilhaft Gebrauch machen können. Kommen doch bei ihm schon Entfernungen bis mindestens 2000 m in Betracht, die zu schätzen wären. Das ist sehr schwierig, und darüber hinaus blieb der Landartillerie dann nur das viel gebrauchte Mittel, durch einige Granatprobeschüsse die Entfernung zu bestimmen — wenn man vom Kartengebrauch hier absieht. Aber dieses Probeschiessen ist zeit- und munitionsraubend, verräth auch zu früh die Aufstellung. Wer aber heute zuerst eingeschossen ist, hat im Artilleriekampf schon eine gewisse Ueberlegenheit, ja giebt oft bereits die Entscheidung. Besondere Schwierigkeiten erwachsen — ganz abgesehen von den meist noch grösseren Entfernungen — der Küsten- und See-Artillerie. Den Punkt zu bestimmen, wo das Geschoss auf der Wasseroberfläche aufgeschlagen ist, um daraus die Entfernung zu ermitteln, ist kaum möglich. Des Schiff bietet dabei ein sehr kleines, bewegliches und schwankendes Ziel. Die Küstenbatterie ist sehr schwer erkennbar, wenn sie geschickt angelegt ist. Das Wasser hat ein so gleichartiges Aeussere, ohne irgendwelche Anhaltspunkte, dass ein richtiges Beurtheilen der Entfernung mit blossem Auge kaum ausführbar ist.

Bietet nun in all' diesen Fällen unser Auge allein keinen genügenden Maassstab, ist Abschreiten oder unmittelbares Messen nicht durchführbar, so bleibt nur eine mittelbare Bestimmung der Entfernung auf mechanischem Wege übrig. Diesem Zwecke sollen die Entfernungsmesser (Tele-, Diasti-, Engymeter) dienen. Sie sind als Raum überwindende und ermittelnde Instrumente daher ein militärisch sehr wichtiges Beobachtungs-

mittel geworden. Je sicherer die Grundlage ist, auf denen sie construirt, je weniger empfindlich und je einfacher und handlicher im Gebrauch bei nicht zu hoher Preislage diese Entfernungsmesser sind, um so kriegsbrauchbarer werden sie sein. Die Anforderungen, welche an ein solches Messwerkzeug zu stellen sind, werden im Einzelnen sehr verschieden sein, je nachdem es sich um seine Benutzung durch Infanterie, Kavallerie (Fussgefecht) oder durch die verschiedenen Artillerien, um den Feld- und Gebirgs-, den Belagerungs-, Küsten- und Seekrieg handelt. In vieler Beziehung die höchsten Anforderungen hat ein für die Fusstruppen geeigneter Entfernungsmesser zu erfüllen, die ihn doch heute um so mehr brauchen, je weniger die Kürze der Dienstzeit die Ausbildung im Schätzen erleichtert, und je empfindlicher ihre Waffe durch die hohe Treffgenauigkeit für jeden Entfernungsfehler geworden ist. Der Entfernungsmesser soll hier, mit wenig Zeitverlust, ohne Vorbereitungen, mit der Hand, zu Fuss oder zu Pferde, und hinter Deckungen, von einem einfachen, in seiner Benutzung ausgebildeten Soldaten ohne technische Kenntnisse gebraucht, diesem die Festlegung der häufigsten Entfernungen in ausreichender Genauigkeit gestatten. Dabei soll er wenig Raum und Gewicht beanspruchen, damit er von dem ohnehin schon sehr belasteten Infanteristen bequem mitgeführt werden kann. In der That Ansprüche, denen zu genügen um so schwieriger ist, als sie wohl nur durch ein sehr geschicktes Compromiss sich erreichen lassen werden. Obwohl schon eine grosse Zahl von Constructionen in allen Armeen, sei es facultativ, sei es officiell eingeführt, im Gebrauch ist, giebt es, wie vorweg bemerkt sein mag, doch noch immer kein allen Anforderungen vollendet genügendes Instrument!

Betrachten wir nunmehr die Grundlagen, auf welchen die Construction von Entfernungsmessern und die angewandten Messmethoden beruhen!

Die Genauigkeit jeder Messung hängt bekanntlich von den immer mangelhaften Hilfsmitteln der Beobachtung, den Sinnen, Messwerkzeugen und Messmethoden ab und wird daher nie eine fehlerfreie sein. Wohl aber kann und muss sie eine für den Zweck ausreichend genaue sein. Die gemachten Beobachtungsfehler werden zufälliger oder regelmässiger Art sein und sind später auszugleichen.

Für unseren Zweck kommen von den menschlichen Sinnen nur Gehör und Auge in Betracht, auf die sich also die Entfernungsmesser und Messaufnahmen allein zu gründen haben werden.

Bei Entfernungsmessungen nach dem Gehör (akustischen) wird der Zeitunterschied zwischen der früher auftretenden Licht- (Blitz-) und der später erfolgenden Gehör- oder Schall- (Knall-)erscheinung gemessen und mit der mittleren Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in 1 Secunde von 340 m (genauer 333 m) multiplicirt. Diese akustischen Entfernungsmesser beruhen auf theoretisch richtigen Grundsätzen, sind einfach im Gebrauch, leicht tragbar und wenig kostspielig. Aber sie setzen eine feuernde Schusswaffe (beim Gegner) voraus, und die Beobachtungsfehler sind sehr gross. Sowohl Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt der Luft und deren etwaige Bewegung verändern den Factor 340 erheblich. Ein scharfes Aufpassen, keinerlei Irrthum in Bezug auf den Schuss, dem Blitz und Knall angehören, ist eine wohl nur bei der Einleitung des Gefechts noch erfüllbare Forderung. Wie schwierig wird aber heut zu Tage bei der „Rauchlosigkeit" die Beobachtung der Lichterscheinung! Beim Gewehr ist daran gar nicht zu denken, auch deshalb nicht, weil es grosser Entfernungen bedarf, damit die dadurch nicht wachsenden Beobachtungsfehler sich auf grössere Räume vertheilen und so gewissermaassen verkleinern. Also nur die Artillerie und auch nur die des Feldkrieges könnte vielleicht Vortheil aus den Schalluhren (Secundenzählern) oder dem in drei Grössen gefertigten Le Boulengéschen Glasröhrenapparat (Brüssel 1875, auf 1600, 2800 und 4000 m reichend) ziehen, bei welchen noch Bruchtheile von Secunden abzulesen sind. Denn für die Festungs-, Küsten- und Seeartillerie sind diese Gehörinstrumente zu ungenau, ebenso überhaupt für alle Geschosse mit sehr grosser Anfangsgeschwindigkeit, da hier die Schallgeschwindigkeit 333 m in der Secunde erheblich übersteigt. Aber auch die Feldartillerie wird sich lieber den Entfernungsmessern auf optischer Grundlage zuwenden, welche sich auf die Gesetze des Sehens mit freiem Auge oder durch Linsen und Prismen gründen, wie sie bezüglich des Sehwinkels Eingangs erörtert wurden, sowie auf einfache (trigonometrische) Verhältnisse. Denn diese Instrumente gestatten ein genaueres Messen, als die auf das Gehör gegründeten, soweit es sich nicht um Methoden handelt, die von der Beschaffenheit und dem Verhalten des Zieles abhängen, wie nachstehend erläutert werden wird. Irrthümer und Verwechselungen sind ziemlich ausgeschlossen. In der Regel bedienen sich diese Instrumente des ein- oder zweiäugigen Fernrohrs, das Fernes scheinbar näher bringt, seltener des Diopters. Dadurch werden sie für grosse wie für kleine Entfernungen gleich geeignet und können alle Fortschritte der Optik, besonders auch der Glastechnik, sich nutzbar machen.

Bei allen optischen Messungen handelt es sich, wie bei geodätischen überhaupt, um Dreiecksbestimmungen, sei es auf rein geometrischem Wege oder durch trigonometrische Berechnung. Stets muss eine Seite des Feld-

dreiecks, nämlich die gesuchte Entfernung, aus einer Seite*) — der also als bekannt vorausgesetzten Basis oder Standlinie — und zwei oder bei rechtwinkligem Dreieck einem (anliegenden) Winkel abgeleitet werden. Die verschiedenen Constructionen und Messverfahren unterscheiden sich nun einmal durch die Lage der Basis zum Ziel. Man kann die Grundlinie in das Ziel oder in den Standort des Beobachters legen. Während im erstgenannten Falle die Basislänge von der meist nur geschätzten Zielgrösse abhängt, kann man, wenn die Basis im Standort sich befindet, je nach dem Zweck sich für eine genau bestimmbare lange oder kurze Grundlinie entschliessen. Kriegsbrauchbar können deshalb nur Entfernungsmesser mit der Lage der Basis am Standort sein, weil sie alle Vortheile der optischen Messung auszunutzen gestatten und daher hinreichend genau sind, während die anderen Kategorien etwa den akustischen Entfernungsmessern oder selbst nur guten Schätzungen gleichzusetzen sind. Denn es ist klar, dass man bei einer so unsicheren Berechnungsgrundlage, wie sie die im Kriege meist unbekannte Gestaltung des Ziels bietet — das man ja nicht wie bei Friedensmessungen betreten und bestimmen oder durch eine Messlatte wie bei Tachymeter- und Kippregelaufnahmen ersetzen kann — nie, trotz anhaltender Uebung und Geschicklichkeit, ein unter allen Umständen genaues Ergebniss erzielen kann. Zu ganz rohen Messungen freilich, oder wenn ein Ziel sichtbar ist und seiner Höhe nach genau bekannt, kann man wohl von dem dann sehr einfachen Hilfsmittel Gebrauch machen. So könnte im Feldkriege ein aufrechtes Mannes- oder Reiterziel von der bekannten Grösse 1,7 bezw. 2,4 m als Grundlage**) wie bei den Stadias benutzt werden, um es durch ein Diopter (eine vor das Auge gehaltene Metallplatte oder ein Sehrohr, in deren Oeffnung ein System von in gleichen und bestimmten Zwischenräumen angebrachten Horizontalfäden gespannt ist) zu betrachten, und dann nach den scheinbaren Grössenverhältnissen des Zieles, d. h. der Zahl der Zwischenräume, die auf den anvisirten Menschen gehen, auf die Entfernungen geschlossen werden. Letztere brauchten dann bloss aus einer Bezifferung am Ocular oder einer Tabelle entnommen werden. Dies bereits von Romershausen in seinem Diasti-, Engy- oder Höhenmesser angewendete primitive Verfahren ist bei der geringen Veränderung des Sehwinkels wie der scheinbaren Grösse um so ungenauer, je weiter das Ziel entfernt ist.

*) Es giebt freilich auch Constructionen mit drei verschiedenen Grundlinien, z. B. die von Watkin in England.

**) Der Vegasche Telemeter nahm die Frontlänge einer kriegsstarken Compagnie als Basis!

Was nun ferner die Basis selbst anlangt, so kann sie bald fest bei veränderlichen Winkeln, bald können letztere constant und die Grundlinie variabel sein. Auch giebt es horizontale und verticale Basen. Instrumente mit fester Basis werden, namentlich wenn diese lang ist, leicht sperrig und wenig handlich, was sie für den Feldgebrauch oft ungeeignet macht.

Der wichtigste Unterschied ist aber zwischen einer langen und einer kurzen Basis vorhanden. Beide haben ihre Vorzüge und Nachtheile, und man wird je nach dem Gebrauchszweck der Entfernungsmesser bald die eine oder die andere Art zu wählen haben.

Da es sich um ein „Vorwärtsabschneiden“ handelt, so giebt eine sorgfältig im Felde ausgemessene längere Standlinie (gerade Strasse, Bahn, Grenze, wo vorhanden, sind dazu gut geeignet) eine grössere Genauigkeit. Dieselbe würde je nach dem Gelände und der verfügbaren Zeit, der Entfernung des zu bestimmenden Punktes länger oder kürzer, jedenfalls weit über 5 m zu wählen sein. Goulier verlangt 40 m, Gautier $^1/_{30}$—$^1/_{50}$ der geschätzten Entfernung, Souchet $^1/_{50}$, Eisschild 25 m, Stubendorf 20 m, Major Roksandič 1:100. Bauernfeld will eine Basis auf dem Boden abstecken und die beiden anliegenden Winkel durch einen vereinfachten Spiegelsextanten messen, was aber bei der grossen Unstimmigkeit zwischen der zulässigen Basis und der grossen Entfernung nicht die erforderliche Genauigkeit giebt. Im Frieden wird man diese Verfahren stets anwenden können, sonst aber sind sie, weil wenig kriegsgemäss, höchstens im Belagerungs- und Küstenkriege denkbar, nicht aber im freien Felde. Zweckmässiger erscheint dagegen der auf diesem Princip aufgebaute Telemeter Paschwitz, den auch die Schweizer Positionsartillerie eingeführt hat. Bei ihm wird eine feste Standlinie durch einen in 20 m Abstand vom Beobachter in einem Stativ aufgestellten Visirstab gebildet, dessen Theilung gleichzeitig mit dem anvisirten Ziel in einem mit Fadenkreuz versehenen Stativ-Fernrohr durch Vermittelung eines vor dem Objectiv angebrachten Winkelspiegels sichtbar ist. Nach Umwechselung beider Apparate kann auf einer Skala des Fernrohres unmittelbar die Entfernung des anvisirten Zieles abgelesen werden. Der mittlere Fehler beträgt bei 1000 m — 4 m, bei 2000 m — 10 m, bei 5000 m — 50 m. Die Zeit einer Messung erfordert aber mindestens vier Minuten, was im Felde, besonders für die Infanterie, zu lange ist. Dagegen wird der Telemeter im Stellungskriege gute Dienste leisten. Ferner haben Siemens & Halske zu Küstenvertheidigungszwecken einen Entfernungsmesser construirt, der darauf beruht, dass der Beobachter gleichzeitig von den Basisendpunkten aus die von der festen Grundlinie und dem Ziel

(Schiff) eingeschlossenen Winkel messen und nach einer Station telephoniren kann, wo sich ein Apparat befindet, der das Dreieck in verjüngtem Maasse wiedergiebt und das Abgreifen der Entfernung des Ziels gestattet. Auch der in Amerika für Küstenbefestigungen eingeführte Distanzenmesser Squier-Crahore gehört hierher, bei dem zwei Hauptinstrumente, auf den Basisstationen I und II aufgestellt, das Ziel beobachten bezw. fixieren lassen. Der Beobachtungsposten auf Station I steht in elektrischer Verbindung mit dem aus zwei Apparaten bestehenden Fixirinstrument auf Station II, von denen eins der eigentliche Entwerfer ist. Sie sind mit Glühlampen versehen, vor denen ein dünnes Stahlband passend angebracht ist. Durch eine Linse werden die Schattenbilder in vergrössertem Maassstabe auf die den Hafeneingang darstellende Entwurfstafel projicirt. Ist das feindliche Schiff nun durch das Fernrohr anvisirt, so wird seine genaue Lage elektrisch auf den Entwerfer übertragen und die Lage durch den Schatten der beiden Schattenbilder festgelegt und durch Zahlen auf der Entwurfstafel nach Länge und Breite bestimmt; dann theilt sie Station II telegraphisch dem betreffenden Küstenwerke mit. Weiter gehören zu den Instrumenten mit langer Basis auch solche, die auf dem Boden ein gleichschenkliges oder rechtwinkliges Dreieck mittels Winkelspiegels oder auch Prismas abstecken, dessen Basis dann, mit einem bestimmten Coëfficienten, z. B. 30 oder 50, multiplicirt, die Entfernung ergiebt. Dahin gehörten die stativlosen, aus freier Hand gehaltenen Distanzmesser des russischen Obersten Stubendorf (vierseitiges Prisma in Prandeform), des Franzosen Goulier (Prismen, Standlinie durch einen 40 m langen Stahldraht festgelegt), der bei der französischen Feldartillerie eingeführt ist,*) und der in der russischen Feldartillerie gebräuchliche von Paskjewitsch, dessen 20 m lange Standlinie durch ein Messband hergestellt wird, und der bis 6 km brauchbar ist. Er wiegt aber 33 kg, erfordert 4 Minuten zu jeder Messung und 4 Mann Bedienung, was umständlich und zeitraubend ist. Die englische Infanterie hat das handliche Weldonsche Winkelprisma mit fester Basis von 30 m Länge, ihre Feldartillerie einen dem von Paskjewitsch ähnlichen Distanzmesser von Nolan, der aber auf das Geschütz oder ein Stativ gesetzt werden muss und eine 50 bis 100 m lange, abzumessende Grundlinie erfordert. Auch der recht handliche Winkelspiegel von Roksandič (misst noch mit kleinem Galileischen Fernrohr) und Eisschilds Rechenschieber benutzen eine lange Basis.

Die Nachtheile der langen Grundlinie sind das besonders im welligen Gelände schwierige genaue Ausmessen desselben, ferner die Nothwendigkeit, zwei Beobachtungsstationen und daher auch das Zusammenwirken zweier Beobachter zu erfordern, die also in genauestem Einverständniss dasselbe Messziel deutlich sehen und ihre Beobachtungen gleichzeitig mittheilen müssen. Dadurch wird das Verfahren umständlich, zeitraubend, kann leicht vom Feinde entdeckt werden, zumal auch die Apparate häufig gross und schwerfällig sind. Das alles ist aber wenig feldmässig und kann nur im Küstenkriege anwendbar sein. Wie der Artillerist sein Geschütz, die Fusstruppe ihr Gewehr rasch und gedeckt von einem und demselben Standpunkt aus einrichten, so ist auch das Messen der Entfernung von einer Aufstellung aus durch einen einzigen Beobachter für den Feldkrieg, namentlich aber für die schnell bewegliche und schon sehr belastete Infanterie, wichtig und nöthig.

Solchen Anforderungen kann aber nur eine kurze Basis, unter 2 m, die in oder an das Messinstrument gelegt wird, genügen. Sie erfordert freilich wegen der sehr spitzen Winkel am Ziel bei grossen Entfernungen sehr starke, auf Secunden genau arbeitende Fernrohre, die recht kostbar, meist wenig handlich und gegen Erschütterungen und Verbiegungen empfindlich sind. Die auch dann noch vorhandenen Collimationsfehler beeinträchtigen die Ergebnisse erheblich. Aber die Fortschritte der Optik und Mechanik haben auch diese Schwierigkeiten allmählich überwunden und schliesslich, wie wir sehen werden, bis zum einfachen Feldstecher, den jeder Infanterist ohne Vorkenntnisse handhaben kann, das Messinstrument für viele Zwecke ausreichend genau ausgebildet.

Den Uebergang von der langen zur kurzen Grundlinie bilden gewisse Instrumente, die zwar noch eine verhältnissmässig grosse kurze Basis haben, aber doch nur eine Station und einen Beobachter erfordern. An einer genau der Länge nach bestimmten starren Linie (Lineal, Schiene, Röhre etc.) befinden sich Diopter oder Fernrohre mit Verticalfäden, von denen das eine in der Regel fest — meist im rechten Winkel — zur Basis steht, das andere drehbar ist. Nachdem das feststehende Fernrohr zunächst auf das Ziel eingerichtet ist, wird auch das bewegliche darauf eingestellt und dadurch der ziemlich kleine, parallaktische Winkel an der Dreieckspitze mit Hilfe einer Messvorrichtung (Faden- oder Schraubenmikrometer) bestimmt, welche den Schwenkungswinkel des beweglichen Fernrohrs abzulesen gestattet. Das Instrument erlaubt dann ebenfalls mechanisch unmittelbare Ablesung der Entfernungen in Metern, indem die Bestimmungsstücke des grossen Felddreiecks auf ein ihm ähnliches kleines am Entfernungsmesser übertragen werden. Auf solchen Grundsätzen be-

*) Auch die deutsche Infanterie benutzt einen dem Goulierschen ähnlichen v. Zedlitzschen Entfernungsmesser, dessen Einzelheiten aber nicht öffentlich sind.

ruhen unter anderen die Entfernungsmesser des amerikanischen Obersten Berdan, dann die von Martin, Dörnert, der Ungesche der schwedischen Feldartillerie u. s. w. Bei dem Berdanschen Instrument ist die Grundlinie für Feldzwecke 2,0 m lang. Die eine Kathete des kleinen Dreiecks wird durch die Ortsveränderung des Verticalfadens des beweglichen Fernrohrs, die andere durch die Brennweite des Objectivs dargestellt, und die Hypotenuse fällt mit der Achse des beweglichen Fernrohrs zusammen. Es ergeben sich Fehler von 25 m bis 1800 m, 50 m bis 3000 m Entfernung. Die Kosten des Feldinstruments betragen aber wegen der genauen Arbeit bereits 20000 Mark! Die Aufstellung erfordert 10 Secunden, die Messung etwa ebenso lange. Für Küstenzwecke hat Berdan die Basis 4 m lang gemacht, so dass Entfernungen bis 10 km messbar sind. Auch Oberst Roskiewicz wählte eine Basis, die aus einem 1,5 m langen horizontalen Tragrohr gebildet wird, das auf einem Dreibein ruht und an dessen Enden zwei mit den optischen Achsen zu einander genau gleichlaufend und rechtwinklig zur Röhrenachse gestellte Fernrohre sich befinden. Nachdem das eine feste Fernrohr auf das Ziel gerichtet ist, wird der Verticalfaden des andern durch eine Mikrometerschraube so lange seitlich verschoben, bis er das Messziel deckt. Die Grösse der Verschiebung gestattet dann den Rückschluss auf die Entfernung. Bei Jähns ist das Princip etwas verändert und dabei in sehr compendiöser Form durchgeführt. An den Enden einer Messingbasis befinden sich zwei bewegliche Spiegel, die nach dem Ziel gerichtet werden und sein Bild in ein zwischen ihnen an der Grundlinie angebrachtes Glasprisma, durch dieses dann ins Auge werfen. Die Drehung zum Einstellen des einen Spiegels auf das Object wird dann mikrometrisch ermittelt und daraus die Entfernung entnommen. Ganz ähnlich, nur dass es sich hier allerdings noch um eine 5 m lange Basis handelt, ist der bei der französischen Küstenartillerie eingeführte stationäre Entfernungsmesser Le Cyr gedacht; er besteht aus einer Röhre mit Planspiegeln an den Enden, welche ihre Bilder auf einen in der Mitte der Röhre befindlichen Spiegel werfen, die dann durch ein Fernrohr betrachtet werden. Einen weiteren Fortschritt brachte der Neesensche Entfernungsmesser, indem er einmal die noch ziemlich lange Basis weiter, und zwar bis auf höchstens 1 m, verkürzte, sie dann ferner durch eine veränderliche ersetzte, bei der dafür also die Winkel an den Basisenden constant und zwar — ebenfalls ein erheblicher Fortschritt — durch doppeltbrechende Prismen ersetzt wurden. Denn das Prisma, ein harter, gegen Gewalt ziemlich unempfindlicher und dabei doppelt spiegelnder Körper, ist zuverlässiger als die einfach reflectirenden Planspiegel der Winkelinstrumente, und die kurze und bewegliche Basis macht die Entfernungsmesser weniger sperrig und handlicher, also zum Feldgebrauch geeigneter. (Schluss folgt.)

Demonstrationsapparate für Funkentelegraphie.

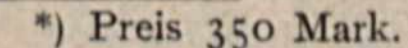
Von Ingenieur Otto Nairz, Charlottenburg.
Mit zehn Abbildungen.

Abb. 152.

Der Geber.

Entstehungsgeschichte und Entwickelungsgang der Funkentelegraphie, heute Gemeingut aller Gebildeten, sind dies ganz besonders für die Leser des *Prometheus*. Es ist lange bekannt, dass, nachdem der englische Physiker Maxwell 1861 auf rein theoretischem Wege die Möglichkeit der Ausbreitung elektrischer Kraft bewies, Hertz 1888 die vorausberechneten interessanten Erscheinungen experimentell zeigte, wodurch der Zusammenhang von Elektricität, Licht und Wärme gegeben ist, die, wie man seither weiss, mit der Geschwindigkeit von 300000 km in der Secunde durch den Raum wandern und sich nur hinsichtlich der Zahl der Schwingungen in der Secunde oder, mit anderen Worten, hinsichtlich der Wellenlänge unterscheiden.

Von der übersichtlichen Einfachheit, durch die sich die ersten Anordnungen Marconis auszeichneten, der daraus die erste praktische Nutzanwendung, die Funkentelegraphie, zog, ist wenig geblieben; dafür ist aber auch die anfänglich vielfach sogenannte „Draht- und antwortlose Telegraphie“ zu einer Macht geworden, mit welcher man in der modernen Zeit rechnen muss. Den besten Einblick in die Anordnungen, deren man sich heute bedient und die sich im Laufe der Jahre als die wirksamsten herausgestellt haben, gewinnt man bei Betrachtung der hübschen Demonstrationsapparate*) nach dem

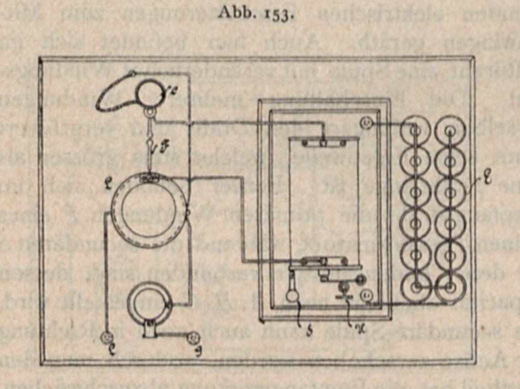


*) Preis 350 Mark.

System „Telefunken“. Die Erzeugerin, die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin, beweist durch ihre Lieferung nach allen Theilen unseres Erdballs, dass auch in diesem Artikel Deutschland an der Spitze der Nationen steht.

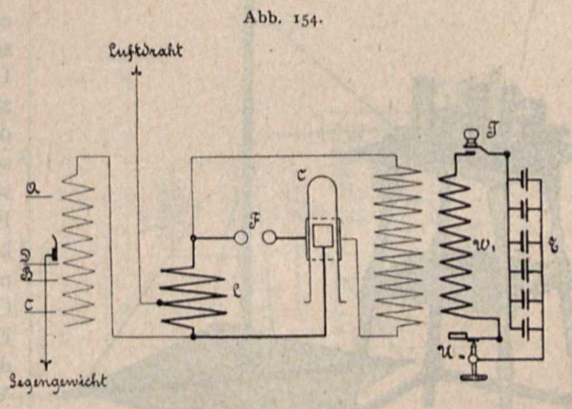
Die Apparate, welche genau nach dem System der grossen Stationen, und zwar speciell für Lehranstalten, gebaut sind, geben in ihrer Uebersichtlichkeit und exacten Function nicht nur ein leicht verständliches Bild des Gegenstandes überhaupt, sondern ganz besonders des heutigen Standes dieses Zweiges der Technik. Sie bestehen naturgemäss aus zwei Theilen, dem Sender oder Geber und dem Empfänger. Ersterer (Abb. 152 mit Schaltungsschema Abb. 153 u. 154) enthält einen kleinen Funkeninductor, der vom Strom der zwölf winzigen, in Parallelschaltung befindlichen Trockenelemente *E* gespeist wird. Dieser Strom kann durch einen Taster *T* nach den Punkten und Strichen des Morse-Alphabets geschlossen werden. Dadurch erzeugt der kleine Inductor hochgespannte Elektricität, welche den Condensator, die Leydener Flasche *C*, bis zu jener Anzahl von 1000 Volt aufladet, bei welcher der ausgleichende Funke den Schluss im Kreise *CLF* herstellt. Es tritt aber bei einem einmaligen Stromschluss nicht bloss ein einziger Funke auf, sondern die Ladung, die das erste Mal etwa von der äusseren zur inneren Belegung strömte, kehrt um, setzt zurück, indem sie abermals die Funkenstrecke *F* überbrückt, und pendelt so mehrmals hin und her, wozu sie nur den zehnmillionsten Theil einer Secunde braucht. Nach ungefähr 10—20 Schwingungen ist der Vorgang als beendet anzusehen, ebenso wie ein schwingendes Pendel unter dem hemmenden Einfluss der Reibung am Aufhängepunkt und dem Luftwiderstand nach längerer oder kürzerer Zeit zur Ruhe kommt. Die elektrischen Schwingungen werden schliesslich durch die dämpfende Einwirkung des Leitungswiderstandes, bestehend aus jenem des Drahtes und dem der Funkenstrecke, sowie der Ausstrahlung in den Raum vernichtet. Ersteren Verlust hat der Techniker möglichst zu bekämpfen, während der letztere die eigentliche Nutzarbeit darstellt, die die Fernwirkung bedingt.

Abb. 153.



Schaltungsschema des Senders. Grundriss.

Abb. 154.



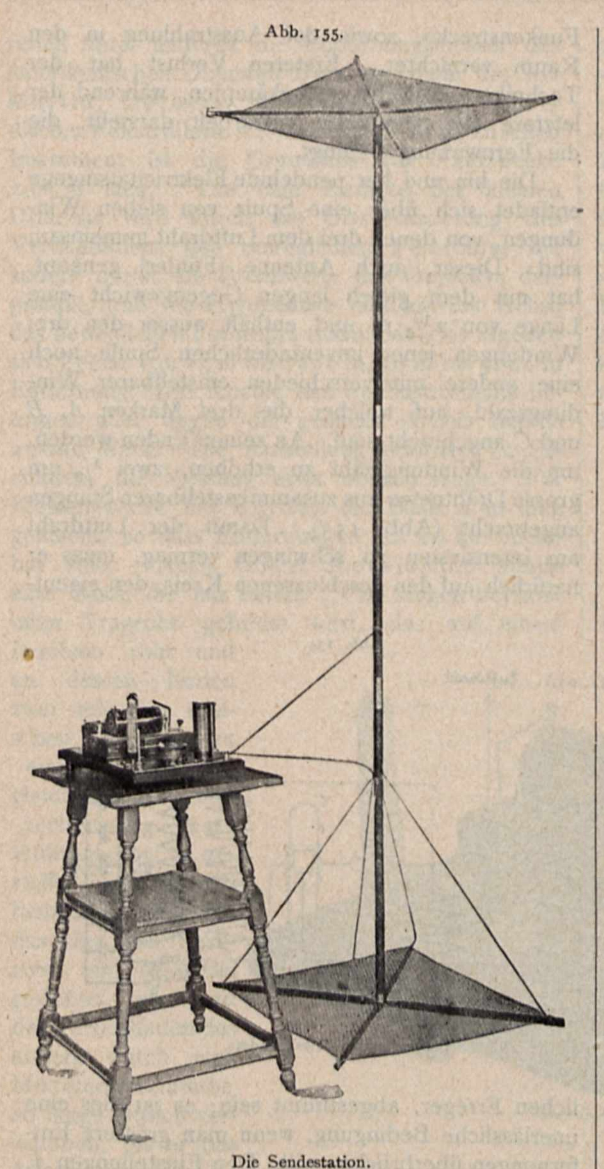
Schaltungsschema des Senders.

Die hin und her pendelnde Elektricitätsmenge entladet sich über eine Spule von sieben Windungen, von denen drei dem Luftdraht gemeinsam sind. Dieser, auch Antenne (Fühler) genannt, hat mit dem gleich langen Gegengewicht eine Länge von $2^1/_2$ m und enthält ausser den drei Windungen jener unveränderlichen Spule noch eine andere mit verschieden einstellbarer Windungszahl, auf welcher die drei Marken *A*, *B* und *C* angebracht sind. An seinen Enden werden, um die Windungszahl zu erhöhen, zwei $^1/_2$ qm grosse Drahtnetze aus zusammenstellbaren Stangen angebracht (Abb. 155). Damit der Luftdraht am intensivsten zu schwingen vermag, muss er natürlich auf den geschlossenen Kreis, den eigentlichen Erreger, abgestimmt sein; es ist dies eine unerlässliche Bedingung, wenn man grössere Entfernungen überbrücken will. Den Einstellungen *A*, *B* und *C* des Luftdrahts entsprechend, muss auch die Leydener Flasche *C* in ihrer Führungshülse verschoben werden, wodurch die Fläche, ihre äussere Belegung und somit auch ihre Capacität verändert wird. Der Sender strahlt dann drei verschiedene Wellen aus, deren Längen zwischen 30 und 50 m liegen.

Der Luftdraht schwingt stets in einer halben Welle, und zwar derart, dass die höchste Spannung in die Drahtnetze und der stärkste Strom in die Spulen entfällt, da sich bei den schnellen Schwingungen die Elektricität bekanntlich nicht gleichmässig vertheilt.

Anfangs, als die drahtlose Telegraphie noch in den Kinderschuhen steckte, war die Anordnung wesentlich einfacher. Man erregte ausschliesslich den Luftdraht durch eine Funkenstrecke, welcher entweder in seiner halben Länge geerdet war, oder bei dem die Erde durch ein Gegengewicht, wie beim Demonstrationsapparat,

Abb. 155.



Die Sendestation.

pflanzen. Die Zeit einer Schwingung wurde oben zu ein Zehnmillionstel $= 10^{-7}$ Secunden angegeben. Multiplicirt man beide Zahlen, so erhält man den zurückgelegten Weg oder die Wellenlänge = 30 m, da elektrische Störungen in Wellenform fortschreiten.

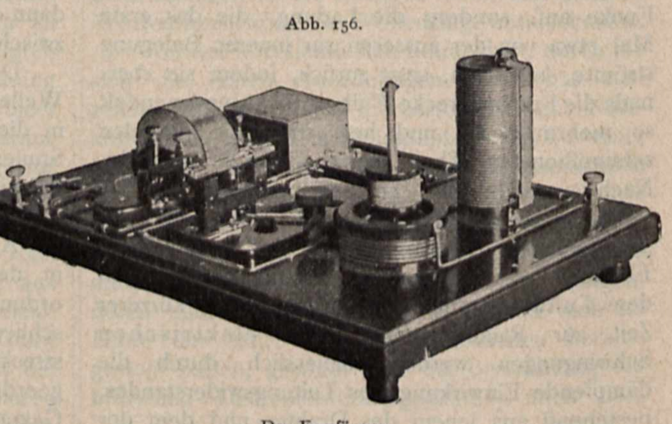
Um irgendwo in den Raum ausgestrahlte Erschütterungen wahrnehmen zu können, bedürfen wir am Empfangsapparat eines Mittels, welches uns dieselben versinnlicht, da uns die allweise Mutter Natur mit einem eigenen Organ nicht ausgestattet hat. Das gebräuchlichste ist immer noch das älteste, der Branlysche Fritter, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Nichtleiter der Elektricität ist, beim Auftreffen schneller elektrischer Schwingungen jedoch leitend wird. Der Empfänger (Abb. 156 und Schaltungsschema Abb. 157 u. 158) ist mit ihm ausgerüstet. Bei demselben ist in analoger Weise ein Luftdraht verwendet, der auf die gleiche Wellenlänge abgestimmt ist und durch die den Raum durcheilenden elektrischen Erschütterungen zum Mitschwingen geräth. Auch hier befindet sich im Luftdraht eine Spule mit veränderlicher Windungszahl. Die Einschaltung mehrerer Windungen derselben verlängert den Draht und vergrössert somit seine Eigenwelle, welche stets grösser als seine Drahtlänge ist. Ferner befinden sich im Empfangsdraht die primären Windungen *P* eines kleinen Transformators, während die secundären *S* mit dem Condensator *Cv* verbunden sind, dessen Capacität ebenfalls nach *A, B, C* eingestellt wird. Die secundäre Spule kann auch noch in Richtung der Achse verschoben werden, wodurch man den Vortheil hat, die Empfangswirkung abzuschwächen. Zum Unterschiede vom Geberkreis, der mit dem Luftdraht in metallischer Verbindung ist, werden also beim Empfänger die Schwingungen der Antenne durch einen Transformator auf einen geschlossenen Kreis übertragen.

Infolge der zumeist grossen Entfernungen von Sender und Empfänger treffen die durch das Niederdrücken des Tasters ausgelösten Schwingungen ausserordentlich geschwächt am

ersetzt wurde. Es zeigte sich aber, dass die geringe Capacität und grosse Dämpfung des einfachen Drahtes nur schwache Wirkungen ausüben konnte. Dies ist beim geschlossenen Kreis anders, da er infolge der grösseren Capacität der eingeschalteten Leydener Flasche einen kräftigeren, widerstandsfähigeren Funken erzeugt und, wie man annimmt, den Luftdraht mehr Schwingungen ausführen lässt, indem er als Energiereservoir dient.

Nach den Gesetzen der Physik gilt für jede Bewegung der Satz: Zurückgelegter Weg = Geschwindigkeit der Bewegung $\times$ aufgewendete Zeit. Dies lässt sich auch auf elektrische Störungen anwenden, welche sich mit der Lichtgeschwindigkeit, nämlich 300000 km $= 3 \times 10^{10}$ cm in der Secunde, fort-

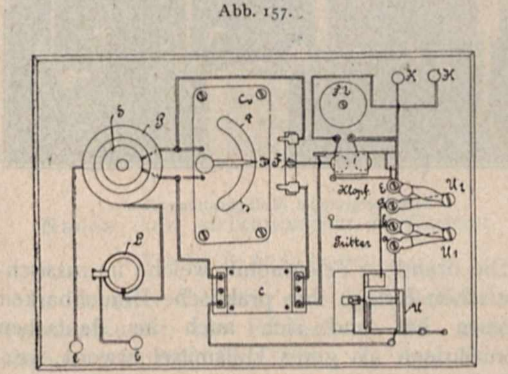
Abb. 156.



Der Empfänger.

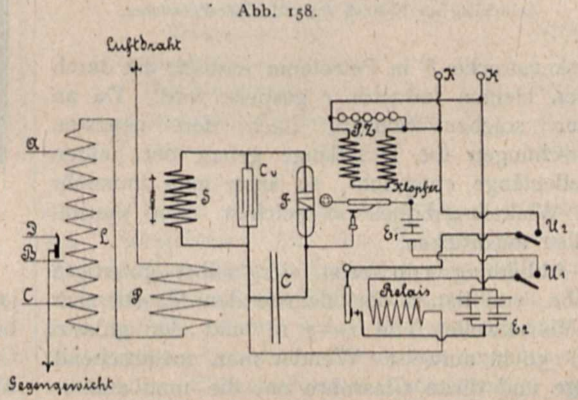
Luftdraht ein. Da die secundären Windungen *S* des Transformators ein Vielfaches der primären sind, treten an jenen höhere Wechselspannungen auf und verstärken sich durch die Resonanz des Kreises zu jenem Mindestwerth von Arbeitsleistung, der nötig ist, den Fritter *F* zum Ansprechen zu bringen. Dazu gehört ungefähr der tausendste Theil jener Arbeit, die nöthig ist, ein Gramm um einen Centimeter zu heben. Der Fritter befindet sich in einem Stromkreise, dessen treibende Spannung zwei kleine Trockenelemente bilden, deren Strom sich über die Relaiswickelung und die secundären Windungen des Transformators dann schliesst, wenn der Fritter durch Auftreffen von Schwingungen leitend wird. Dieser den Fritter passirende schwache Strom ist stark genug, die Relaiszunge anzuziehen und gegen einen Arbeitscontact zu drücken. In diesem Moment schlägt der Klopfer, der nichts Anderes ist als eine elektrische Klingel, bei welcher an Stelle der Glocke der Fritter angebracht ist, gegen den Fritter, um ihn wieder zum Nichtleiter zu machen. Der Klopfer seinerseits wird von einem stärkeren Strom bethätigt, der vom Relais geschlossen und geöffnet wird. Wir hören demzufolge einen am Sender gegebenen Punkt, das „e“ des Morse-Alphabets, als einen Schlag, während mehrere Schläge einen Strich darstellen. Die ins Punkt- und Strichsystem eingekleideten Sätze der Depesche wirken also im Umwege über den Fritter direct auf das Gehör. Man kann aber auch an die Klemmen *KK* einen Morseschreiber schalten, der das Telegramm niederschreibt. Parellel zum Klopfer sind mehrere Polarisationszellen geschaltet, welche den beim Unterbrecher auftretenden Funken, der sonst leicht eine Rückwirkung auf den Fritter ausüben könnte, unschädlich machen.

Abb. 157.



Schaltungsschema des Empfängers. Grundriss.

Abb. 158.



Schaltungsschema des Empfängers.

Für das richtige Arbeiten der Apparate ist es unbedingt erforderlich, dass Sender und Empfänger sorgfältig aufeinander abgestimmt sind, d. h. bei beiden entweder die Wellen *A*, *B* oder *C* eingestellt sind. Beträgt die Länge des Luftdrahtes 2½ m, welche der Länge der beigegebenen Stangen entspricht, so kann man bei richtiger Abstimmung auf etwa 50 m telegraphiren, verlängert man die Luftdrähte auf 15 m, so erreicht man wohl ½ km, muss jedoch sehr darauf achten, dass sich kein Leiter in nächster Nähe findet.

Besitzt man zwei Apparatsätze, so kann man, in so fern der eine auf die Welle *A* und der andere auf *C* eingestellt ist, mit beiden gleichzeitig telegraphiren, ohne Störungen ausgesetzt zu sein.

Zu Demonstrationszwecken eignet es sich noch ganz besonders, wenn man in der Lage ist, die benutzten Wellenlängen kurzer Hand zu messen. Dies geschieht am besten mittels des Multiplicationsstabes*), eines Wellenmessers einfachster Bauart, von derselben Gesellschaft hergestellt, den man sich aber ganz leicht selbst anfertigen kann. Man nimmt dazu ein Glasrohr von 1 cm Durchmesser sowie etwa 30 cm Länge und bewickelt es in regelmässigen Lagen mit dünn isolirtem Kupferdraht von 0,1 mm Stärke, der am oberen Ende des Glasrohres frei endigt. Mit einem dünnen Metallstift, an dem man zweckmässig eine längere Kette befestigt, fährt man längs des Stabes hin und her und wird, wenn man nicht allzu weit vom Spannungsbauch, den Drahtgittern, entfernt ist, nur bei einer ganz bestimmten Wickelungshöhe am freien Ende Büschelentladungen bemerken. Will man diese deutlicher machen, so dass sie auch bei Tageslicht erkennbar sind, so braucht man nur ein Stückchen Baryum-Platin-Cyanürpapier von feinem Korn unter dem freien Ende befestigen.

Man kann aber auch den Stab durch ein Loch im Boden in die Mitte des Hohlraums der Spule *L* des Senders stecken.

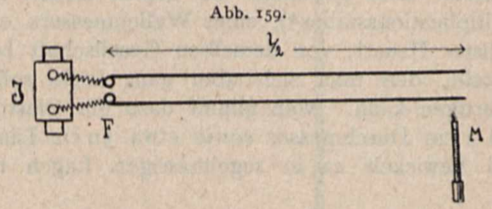
Ein solcher Multiplicationsstab hat auch seine Eigenwelle, die von der Wickelungshöhe oder Windungszahl abhängt, und schwingt, wenn er einem Schwingungssystem genähert wird, infolge

*) Von Professor Slaby, beschrieben im *Prometheus* XVI. Jahrg., Nr. 794.

Resonanz mit, in so fern er auf gleiche Frequenz gestimmt ist. Die dabei auftretende fackelartige Leuchterscheinung, welche eine genaue Einstellung gestattet, stellt ein äusserst interessantes Demonstrationsmittel dar, wie ohne jede Drahtverbindung Schwingungen übertragen werden können und ausserdem gestatten, Wellenlängen bis auf 1 Procent genau zu messen.

Wünscht man den Stab geaicht zu haben, so muss man die Wickelungshöhe an einem Schwingungssystem feststellen (Abb. 159), welches einen schleifenförmig gebogenen Draht von der Länge *l* darstellt, der in der Mitte eine kleine

Abb. 159.

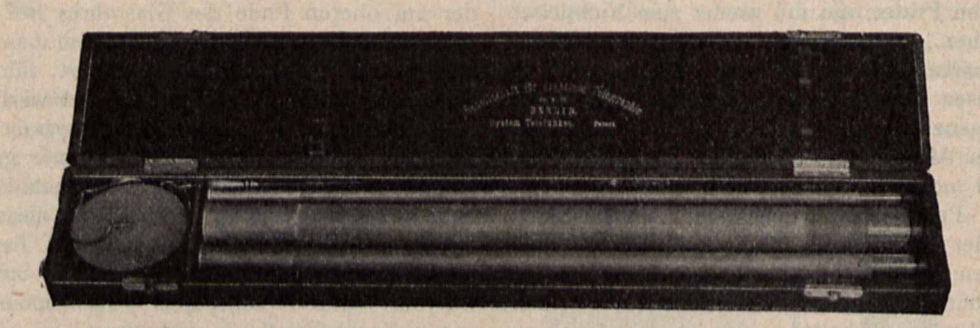


Anordnung zur Aichung eines Multiplicationsstabes.

Funkenstrecke *F* in Petroleum enthält, die durch einen kleinen Inductor *J* gespeist wird. Da an einer solchen Schleife nach den neuesten Forschungen die Drahtlänge genau der halben Wellenlänge entspricht, so kann man nunmehr die Wickelungshöhen in solchen oder Viertelwellen ausdrücken.

Abbildung 160 zeigt vier selbst gefertigte Stäbe, von denen der kleinste den Messbereich in Viertelwellen von 1—7 m und der grösste bis 150 m aufweist. Wendet man entsprechend lange und dicke Glasrohre an, die man ausserdem mit Kupferdraht von 0,05 mm Dicke bewickelt, so kann man damit leicht Viertelwellen von einem halben Kilometer Länge messen. Abbildung 161 stellt einen Satz von drei Stäben, hergestellt von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, dar.

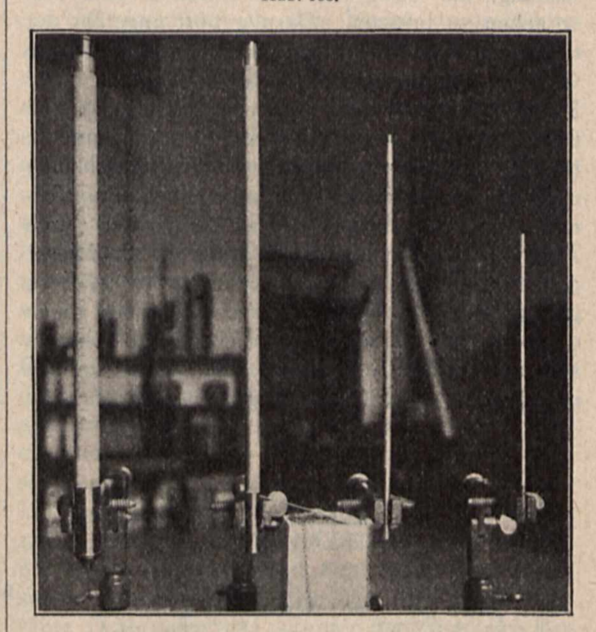
Abb. 161.



Multiplicationsstäbe der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie.

Von allen heute construirten Wellenmessern ist dieser der bequemste und billigste; für seine Brauchbarkeit spricht auch der Umstand, dass die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, die sich mit der Aichung desselben in einer der oben beschriebenen verwandten Art eingehend beschäftigt hat, ihn als Normale für Wellenlängen benutzt.

Abb. 160.



Selbsthergestellte Multiplicationsstäbe.

Die drahtlose Telegraphie, welche im russisch-japanischen Kriege ihre praktische Brauchbarkeit bewiesen hat und sich auch im deutschen Colonialkriege als gutes Hilfsmittel erweist, verblüfft heutzutage besonders durch die Schnelligkeit ihrer Inbetriebsetzung und durch ihre Störungsseltenheit, indem sie höchstens noch bei sehr gewitterschwüler Luft versagt. Auch den Schiffen, denen sie noch lange nach Verlassen des Festlandes, sowie geraume Zeit vor Erreichen der anderen Küste Gelegenheit zum Depeschenwechsel bietet, leistet sie besonders werthvolle Dienste in Sturm und Noth, indem sie Hilfe herbeiruft.

Die wirthschaftliche Bedeutung der Funkentelegraphie in ihrem heutigen Stande kann man aber kaum in besserer Weise darthun, als indem man die Anlage- und Unterhaltungskosten einer Kabelverbindung und einer funkentelegraphischen Anlage von 1200 km mit einander vergleicht.*)

Kabelanlage.

Anlagecapital:	Mark
Kabel incl. Verlegung, Stromquellen, telegraphische Apparate incl. Montage . . .	4 200 000
Kabelhäuser	30 000
Capital für Grund und Boden: Betriebscapital	80 000
	4 310 000
Jährliche Ausgaben:	
I. Verzinsung des Anlagecapitals 4 Procent von 4 310 000 Mark	172 400
II. Abschreibungen:	
3 Procent von 4 230 000 Mark . . .	126 900
Instandhaltung des Kabels (angenommen 75 Mark pro km/Jahr)	90 000
III. Betrieb:	
a) Technischer Betrieb:	
Gehälter: 4 Telegraphisten, 2 Maschinisten, Telegraphenboten . .	18 400
b) Geschäftlicher Betrieb:	
Geschäftsunkosten	10 000
c) Technische Unterhaltungskosten der Station (ohne Kabel):	
Aufladen der Accumulatoren etc.	600
[9900]	418 300

Funkentelegraphen-Anlage (2 Stationen).

Anlagecapital:	Mark
Thürme und Apparatehäuser	250 000
Stromquelle	55 000
Telegraphische Apparate incl. Montage . .	115 000
Capital für Grund und Boden: Betriebscapital	80 000
	500 000
Jährliche Ausgaben:	
I. Verzinsung des Anlagecapitals 4 Procent von 500 000 Mark	20 000
II. Abschreibungen:	
15 Procent von 420 000 Mark . . .	63 000
III. Betrieb:	
a) Technischer Betrieb:	
Gehälter:	
1 Chefingenieur, 2 Ingenieure, Telegraphisten, Maschinenpersonal, Telegraphenboten	30 000
b) Geschäftlicher Betrieb:	
Geschäftsunkosten	10 000
c) Technische Unterhaltungskosten . .	25 000
	148 000

Neues vom afrikanischen Elefanten.

Von Dr. A. Sokolowsky.

In neuester Zeit tritt auf dem Gebiete der Säugethierkunde die Erforschung der geographischen Abarten der Thiere in den Vordergrund des Interesses. Während man früher auf abweichende Merkmale innerhalb der Vertreter einer Art keinen Werth legte, ist man heute dagegen bestrebt, geographische Varietäten der einzelnen Arten durch genaues Studium der äusseren und inneren Merkmale der Thiere nachzuweisen. Von ganz besonderem Interesse sind hierbei die Untersuchungen, welche sich auf die Erforschung des Körperbaues und der Lebensweise der grosssen Säugethiere beziehen. Dieses Interesse ist natürlich erwacht, seit unsere Colonien zahlreiche dort eingefangene wilde Thiere nach Deutschland in die zoologischen Gärten gelangen lassen. Eine ganz besondere Beachtung verdienen diejenigen Studien, die sich mit der Naturgeschichte des afrikanischen Elefanten befassen. So lange man auf geographische Abarten keinen Werth legte, wurden sämmtliche in Afrika lebende Elefanten unter dem Artbegriff *Elephas africanus Blumenbachi* zusammengefasst. Heute wissen wir, dass sich sehr wohl verschiedene von einander abweichende Elefantenformen unterscheiden lassen. Das Verdienst, dieses erwiesen zu haben, gebührt dem bekannten Berliner Säugethierkundigen Professor Paul Matschie. Dieser Gelehrte, dessen Ueberzeugung es ist, dass enge Beziehungen zwischen den Thiergebieten und den Wassergebieten in den einzelnen Ländern bestehen, wies nach, dass auch der afrikanische Elefant in mehreren Abarten auftritt, deren jede ein ganz bestimmtes Wassergebiet bewohnt. Diese von einander abweichenden Elefantenformen unterscheiden sich von einander namentlich in der Gestalt, der Färbung und dem Schädelbau, wie besonders in der Ohrbildung. Elefanten wurden für Afrika im Süden, Westen, Osten sowie im centralen Theile dieses Erdtheiles nachgewiesen. Cuvier machte im Jahre 1798 auf die Unterschiede in der Schädelbildung zwischen afrikanischem und indischem Elefanten aufmerksam und benannte den südafrikanischen Elefanten nach einem Exemplar im Cabinet des Prinzen von Oranien als *Elephas capensis,* während Blumenbach schon im Jahre 1779 auf Grund der unterschiedlich gestalteten Backenzähne den indischen und afrikanischen Elefanten von einander trennte und für letzteren den Namen *Elephas africanus* aufstellte. Da er aber hierbei keinen bestimmten Ort des Vorkommens angab, so bleibt dieser Name von dem heutigen Standpunkte einer genaueren geographischen Unterscheidung aus ein leerer Begriff. Der von Cuvier aufgestellte *Elephas capensis* hat für die Elefanten aus dem Oranje-Gebiet Gültigkeit. Die äusseren Ohren dieser Thiere sind laut

*) Nach den Aufstellungen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie.

Matschie einem Quadrate ähnlich, dessen Ecken stark abgerundet sind, und an welches sich nach vorn ein kleines spitzwinkliges Dreieck ansetzt. An diesen südafrikanischen Elefanten schliessen sich die westafrikanischen Formen. Professor Matschie hat auf Grund der Untersuchung eines im Berliner Zoologischen Garten lebenden Exemplars aus Süd-Kamerun, welches dem Garten von Herrn Oberleutnant Dominick geschenkt wurde, eine besondere Abart als *Elephas cyclotis Matschie* beschrieben. Das Thier stammt aus der Yaunde-Gegend in Süd-Kamerun und zeichnet sich u. a. durch seine Ohrbildung aus, die ein Oval bildet, an welches sich vorn eine halbe Ellipse ansetzt; auch ist die fein gefelderte Haut viel heller grau als bei dem Sudan-Elefanten, der durch Casanova, Hagenbeck und Menges häufig aus dem Gebiet des oberen Atbara nach Europa gelangte. Diese Form, die Matschie als *Elephas oxyotis Matschie* bezeichnet hat, besitzt ein halbkreisartig geformtes Ohr, an welchem nach vorn ein stark spitzwinkliger Lappen angesetzt ist.

Bei genauerem Studium wird sich sicher ergeben, dass noch andere Abarten westafrikanischer Elefanten existiren. So erhielt vor kurzer Zeit Carl Hagenbeck in Stellingen bei Hamburg einen jungen männlichen Elefanten aus dem französischen Congogebiet, welchen ich zu beobachten Gelegenheit hatte. Das Thier mag zwischen 2—3 Jahren alt gewesen sein und zeigte für dieses Alter einen auffallend kleinen Wuchs, doch sollen auch die ausgewachsenen Exemplare aus dieser Gegend bedeutend kleiner als die ost- und südafrikanischen Varietäten sein. In seiner Ohrbildung zeigte dieser Elefant starke Annäherung an den als *Elephas cyclotis* beschriebenen Kamerun-Elefant, doch war der Ohrlappen entschieden viel mehr abgetrennt und winklig abgeknickt von dem übrigen Theil der Ohrmuschel, als bei dem ersteren. Es bedürfte hier noch genauerer Untersuchungen an erwachsenen Exemplaren vom Congo. Auch für Deutsch-Ostafrika wird es sich um mehrere, mindestens zwei gut zu unterscheidende Abarten handeln, die in Körperbau, Schädel- und Ohrbildung trennende Merkmale besitzen. Matschie schlägt vor, dem bei Barikiwa im Süden von Deutsch-Ostafrika durch den verstorbenen Herrn Knochenhauer erlegten Elefanten den Namen *Elephas Knochenhaueri Matschie* zu geben. Es geht aus meiner Ausführung hervor, dass die Forschungen über die geographischen Formen der afrikanischen Elefanten durchaus nicht abgeschlossen sind, es bedarf noch eingehender Untersuchungen weit umfangreicheren Materials, um hierin volle Klarheit zu schaffen. Auch für die indischen Elefanten wird sich bei genauerem Studium das Bedürfniss nach Abgliederung in geographische Varietäten geltend machen. Der genaue Kenner indischer Elefanten weiss schon heute auf Grund seiner praktischen Erfahrungen mehrere Formen zu unterscheiden, denen ganz bestimmte körperliche Eigenthümlichkeiten zukommen. Diese abweichenden Merkmale beziehen sich nicht nur auf die gesammte Körpergestalt, sondern im Speciellen auf die verschiedenartige Form der Ohren, der Stosszähne, der Kopf- und Stirnbildung u. s. w. Diese Unterschiede sind um so erklärlicher, als der indische Elefant nicht nur das weit ausgedehnte Festland, sondern auch Ceylon und Sumatra bewohnt. Hier liegt ein wissenschaftliches Problem offen, welches noch der Lösung harrt. Für die afrikanischen Formen gilt namentlich auch die verschiedenartige Felderung der Haut als Unterscheidungsmerkmal, wie auch die Form und Krümmung der Stosszähne trennende Merkmale erkennen lassen.

Auch unsere Kenntnisse von der Lebensweise des afrikanischen Elefanten wurden bedeutend vermehrt. Wir verdanken namentlich dem kühnen Reisenden und vortrefflichen Thierbeobachter C. G. Schillings sehr werthvolle Bereicherungen in der angegebenen Richtung. Schillings beobachtete, dass sich die Elefanten mit grossem Geschick ihrer Zähne bedienen, um von den Bäumen wenige Fuss über dem Erdboden Rindenstücke abzustossen, die sie verzehren oder auch, ihres Saftes durch Auskauen beraubt, wieder fallen lassen. Oft reissen die Thiere auch zähe Baumrinden in langen Streifen von den Bäumen ab. In vielen Fällen bevorzugten die Elefanten solche Bäume, deren spröde Rinde sich leicht durch Stösse entfernen lässt. Schillings konnte constatiren, dass die Dickhäuter diesem Geschäfte auf ihrem Marsche, ohne anzuhalten, oft stundenlang oblagen. Bei der Wanderung werden schwächere Bäume mit den Füssen zu Boden gedrückt oder mit den Stosszähnen abgeknickt, und Schillings ist der Ueberzeugung, dass diese Gewohnheiten die mächtige Entfaltung der Stosszähne hervorgerufen haben. Als Nahrung wies dieser Forscher für die Elefanten Ostafrikas ausschliesslich Baumzweige, Baumrinde und Baumfrüchte nach. Dabei nahmen die Thiere stets und immer mehrere Sauseverien-Arten auf, da diese Pflanzen einen erheblichen Wassergehalt besitzen und den Thieren in den wasserärmsten Gegenden einen gewissen Wasserersatz bieten. Als Aufenthaltsorte dienen den Thieren in der Regenzeit die Baumsteppen, sonst aber mit hohem Gras bestandene Gelände, schilfige Flussufer und Dickichte, die in einer gewissen Berghöhe liegen und einen gesicherten Aufenthalt bieten. Von hier aus schweifen die Elefanten zur Regen-

zeit weit in Wald und Steppen hinein. Durch diese Dickichte können diese Riesen sich vermittels ihrer grossen Körperkraft leicht Wege bahnen. Der Elefant ist zu ausserordentlich schneller Fortbewegung befähigt, seine Bewegungsart ist ein schnell fördernder Trab, kein Galopp, und zwar ist derselbe völlig geräuschlos. Im Bergsteigen ist der Elefant sehr geschickt, wechselt häufig über Bergrücken und rutscht unter Umständen Bergabhänge in halb sitzender Stellung bis zu beträchtlichen Tiefen hinab. Geruch und Gehör sind bei diesen Thieren ausserordentlich ausgebildet, und Schillings glaubt, dass ein entweder uns noch unbekanntes Sinneswerkzeug oder eine ganz ungeahnte Feinfühligkeit bekannter Sinne die Thiere befähigen, sich unter einander zu verständigen. Unser Gewährsmann beobachtete einen äusserst seltenen Fall von Symbiose, indem zwei alte Elefantenbullen mit einem alten Giraffenbullen in einem gegenseitigen symbiotischen Verhältniss standen, die Giraffe von dem feinen Witterungsvermögen der Elefanten, diese von dem scharf entwickelten Gesicht der Giraffe profitirend.

Von grossem biologischen Interesse wäre es nun, wenn über die Lebensweise der Elefanten aus anderen Gebieten Beobachtungen angestellt würden, denn es ist als sicher anzunehmen, dass sich in dieser Beziehung bei der grossen Verbreitung dieser Thiere und dadurch bedingten verschiedenartigen Natur ihrer Aufenthaltsorte auch Abweichungen in den Lebensgewohnheiten constatiren lassen. Hier reichen sich systematische und biologische Forschung die Hand, und es steht zu hoffen, dass die abweichende Gestaltung der verschiedenen Elefantenformen auf solche Weise eine biologische Begründung erhält. [9872]

RUNDSCHAU.

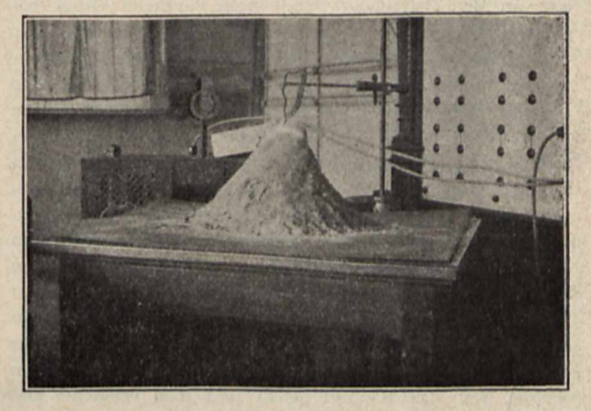
Mit zwei Abbildungen.

Unsere Kenntniss von den Eigenschaften der Elektricität ist eine verhältnissmässig junge Errungenschaft. Denn obgleich schon die Alten wussten, dass Bernstein, wenn man ihn reibt, in einen eigenthümlichen Zustand geräth, den man elektrisch nennt, so wissen wir doch erst seit 200 Jahren, dass auch der Blitz eine elektrische Erscheinung ist.

Wie der Blitz entsteht, was die Ursache jener ungeheuren Häufung von Elektricität in der Atmosphäre ist, wissen wir nicht, auch über die Art seines Auftretens kennen wir noch wenig sicheres. Doch scheint sich derselbe sehr nach den augenblicklichen Umständen zu richten und keineswegs eine bestimmte Norm einzuhalten. Zuweilen folgt einem Strahl einer oder mehrere in derselben Richtung, ein andermal pendelt er mehrmals hin und her, analog wie bei den elektrischen Schwingungen der drahtlosen Telegraphie, oder er geht von der positiv geladenen Wolke zur negativen Erde, wobei er bläulicher aussieht, oder nimmt den umgekehrten Weg, mehr röthlich scheinend. Immer aber entladet sich eine enorme Elektricitätsmenge bei fabelhafter Spannung in ausserordentlich kurzer Zeit.

Ueber den Betrag der Spannung in Volt befinden wir uns vielleicht in der grössten Unkenntniss in Bezug auf das ganze Phänomen. Eine Million Volt giebt keine sonderlich lange Funkenbahn, vielleicht 1 m, vielleicht

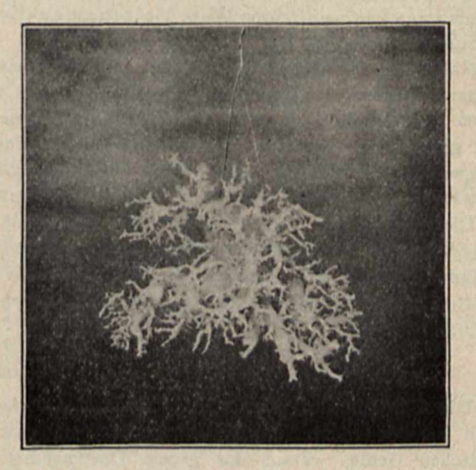
Abb. 162.



Erzeugung einer künstlichen Blitzröhre.

auch 2 m; man ist sich hierüber noch wenig im Klaren. Die bis jetzt längsten Funken hat N. Tesla in Amerika zu erzeugen vermocht.*) Was will das aber sagen gegenüber beobachteten Blitzlängen? Kilometerlange Blitze sind bekanntlich keine Seltenheit; befinden sich ja Gewitterwolken zumeist in 1000 m, im Gebirge sogar 5000 m Höhe. Selbst ein 49 km langer Blitz ist einmal in den Alpen beobachtet worden.

Abb. 163.



Künstlich erzeugte Blitzröhre.

Etwas mehr bereits wissen wir über die Stromstärke, mit welcher ein Blitz sich entladet; dieselbe kann leicht 10000—50000 Ampère betragen. Messungen über die Stärke der Magnetisirung von Basalten, in welche der Blitz einschlug, haben uns darüber belehrt. Die Dauer des Blitzes endlich beträgt selten mehr als $^1/_{1000}$ Secunde.

---

*) Siehe das Bild im *Prometheus*, XIII. Jahrg., Tafel I (Nr. 627), welches Tesla in seinem Laboratorium darstellt.

Wie wir, freilich sehr *en miniature*, mittels unserer Hochspannungsquellen, des Funkeninductors und der Influenzmaschine, den Blitz und seinen von ihm nahezu unzertrennlichen Gefährten, den Donner, künstlich zu erzeugen vermögen, so können wir auch die Spur, die er zu hinterlassen pflegt, wenn er in Sandanhäufungen fährt, nachmachen. Man findet bekanntlich in der Umgebung von Dresden, der Lüneburger und Sennerhaide ebenso wie an der Ostseeküste und vielen anderen Orten sogenannte Fulguriten oder Blitzröhren. Dies sind unter Umständen 3—5 m tief in die Erde verfolgbare gräulichweisse, unregelmässige, zum Theil vielfach verästelte röhrenförmige Gebilde, welche innen verglast und aussen infolge Umkleidung mit Sandkörnchen rauh sind. Dieselben entstehen dadurch, dass der Blitz, indem er in sandigen Boden einschlägt, die auf seinem Wege berührten Quarzkörner zu einer sinterartigen Röhre zusammenschmilzt.

Man konnte sich das Entstehen solcher Fulguriten lange Zeit nicht erklären und nahm Zuflucht zu geistvollen Theorien, denen zufolge sie Wurzelincrustationen, mineralische Sinterproducte oder gar Gehäuse vorsintfluthlicher Meeresbewohner sein sollten. Erst als einmal an einer Stelle, in die man den Blitz einschlagen sah, nachgegraben wurde, war das Räthsel gelöst und man versuchte nun Nachahmungen, indem man Entladungsschläge einer starken Batterie von Leydener Flaschen durch Glaspulver leitete.

Schönere Blitzröhren kann man indessen herstellen, wenn man durch einen etwas angefeuchteten Sandhaufen, der sich auf einer Metallplatte befindet, ungefähr 10 Minuten lang die Entladungen eines kräftigen Hochspannungstransformators hindurchgehen lässt. Abbildung 162 ist während eines solchen Vorganges aufgenommen worden und zeigt, wie zuweilen eine Flamme aus dem dampfenden Haufen herausbricht, in den der eine Pol eines Transformators von 20000 Volt Spannung bei $^1/_2$ Ampère Stromstärke hineingesteckt ist, während der andere mit der Platte verbunden wurde. Wir wenden also einen Wechselstrom von 10000 Watt Leistung zu diesem Experimente auf!

Abbildung 163 veranschaulicht die auf diese Weise erhaltene, sorgfältig ausgegrabene Blitzröhre mit all ihren feinen Verästelungen in etwa $^1/_{10}$ natürlicher Grösse und lässt gleichzeitig erkennen, um wieviel grössere Energiemengen es sich handeln muss, wenn der Blitz während ungefähr $^1/_{1000}$ Secunde 5 m lange Riesenröhren erzeugt.

Dies lehrt uns Bescheidenheit und mag uns vor Ueberhebungen bewahren, unsere sicherlich meisterhaften Schöpfungen auf dem Gebiete der technischen Wissenschaften mit dem Wirken der göttlichen Natur zu vergleichen. O. NAIRZ. [9902]

* * *

Die Orientbeule. Der weitere Ausbau der Bagdadbahn hat den Orient Europa näher gerückt, und mit dem deutschen Gelde, worauf das grosse Unternehmen sich stützt, ziehen auch deutsche Männer, zunächst als Ingenieure und Vorarbeiter, dann auch als Kaufleute dahin, um zu arbeiten und sich nützlich zu machen. Da wird es nützlich sein, alle diese Leute auf die Krankheiten aufmerksam zu machen, denen sie sich in jenen Landstrichen aussetzen, damit sie sich, soviel in ihrer Macht liegt, gegen sie schützen können. Unter diesen ist vor allem das Wechselfieber, der Aussatz und die Cholera zu nennen; wie wir uns dagegen zu schützen haben, ist auch in weiteren Kreisen bekannt geworden. Aber eine höchst unangenehme und unter Umständen durch ihre Ausdehnung lebensgefährliche Krankheit, die in jenem Lande endemisch ist und jeden Eingeborenen und Europäer befällt, falls sie sich auch nur kurze Zeit in dem betreffenden Bezirke aufhalten, ohne Vorsichtsmaassregeln zu treffen, ist selbst in ärztlichen Kreisen noch kaum bekannt geworden, geschweige denn, dass man bis jetzt auch nur die geringsten Anhaltspunkte für eine Kenntniss ihrer Entstehung und Verbreitung besessen hätte. Es ist dies die je nach der Gegend, wo sie vorkommt, verschieden benannte Orientbeule, die man auch als Jahres-, Biskra- und Aleppobeule oder als Taschkentgeschwür bezeichnet.

Die ganze Strecke der noch zu bauenden Bagdadbahn, von den Kilikischen Pässen bis zum Persischen Golf, ist von dieser scheusslichen Krankheit verseucht. Ueberall und zu jeder Jahreszeit ist sie, und zwar mehr in den Städten als auf den Dörfern, zu finden. Heute sind von ihr sämmtliche Länder des südlichen und östlichen Mittelmeerbeckens einschliesslich der Inseln, Mesopotamien, Persien bis nach Turkestan und Vorderindien heimgesucht. Wenn sie auch überall beobachtet wird, so ist sie besonders eine Krankheit der Flussniederungen und sumpfigen Gegenden, wo fast niemand von ihr verschont bleibt.

Das giebt uns schon einen Fingerzeig, dass vermuthlich Stechmücken, deren Jugendstadien im Wasser leben und dadurch an dessen Vorkommen gebunden sind, bei der Uebertragung der Krankheit betheiligt sind. Diese Vermuthung wird durch die allgemeine Erfahrung unterstützt, dass die Geschwüre sich nur da bilden, wo sich im Wachzustande oder mehr noch im Schlaf die blutsaugenden Stechmückenweibchen infolge Entblössung von Kleidungsstücken auf der Haut festsetzen konnten.

Nun hat Dr. J. P. Naab in Diarbekr am Tigris, wie er in der *Münchener Medizinischen Wochenschrift* vom 4. Juli 1905 des Weiteren ausführt, den stricten Beweis geführt, dass wie bei der Malaria und der Schlafkrankheit des Menschen so auch hier nur Mosquitos die Ueberträger der Krankheit sind, und dass man sich durch Fernhaltung der Mücken durch Mückennetze und durch möglichste Vernichtung dieser Blutsauger vor der Krankheit selbst in den schlimmsten Gebieten sicher bewahren kann.

In jüngster Zeit haben Dr. K. Herxheimer und Dr. W. Bornemann an einem Deutschen, der in Mesopotamien und in Südpersien gereist war und das typische Bild der Orientbeule darbot, fast gleichzeitig mit ihnen Dr. Wright in Philadelphia und die DDr. Maczinowsky und Bogrow in St. Petersburg bei ebensolchen Kranken, die sie zu untersuchen Gelegenheit fanden, festgestellt, dass pathogene Protozoen aus der Familie der Flagellaten, die wir nach Prof. Schaudinn in Berlin speciell als Trypanosomen bezeichnen, die Erreger der Krankheit sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Gewebes der Geschwüre, in dem sich auch Zellwucherungen analog den Epithelwucherungen der Hautkrebse fanden, zeigten sie sich massenhaft. Die durch ihre schraubenzieherartigen Bewegungen, mit denen sie sich mit dem zu einem peitschenden Geisselfaden ausgezogenen vorderen Körperende, durch eine sich dem Körper entlang ziehende undulirende Membran unterstützt, vorwärts bewegen, gekennzeichneten Trypanosomen haben wir in einem früheren Aufsatze als die Erreger der Schlafkrankheit der Neger und die Urheber der gefährlichen Thierseuchen, welche wir als Nagana, Surra und Mal de Caderas bezeichnet haben und die alle durch blutsaugende Stechfliegenweibchen übertragen werden, kennen gelernt.

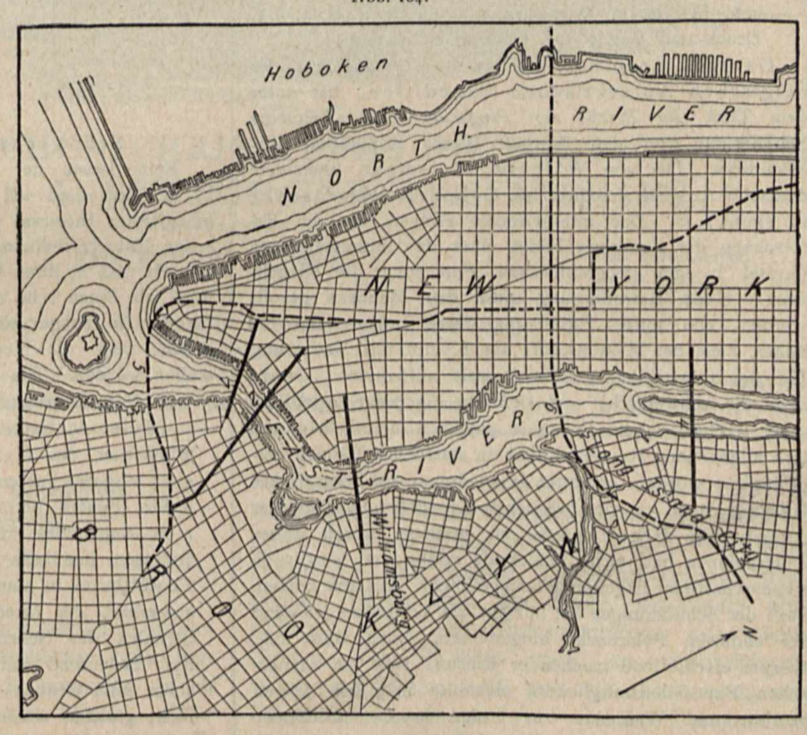
Um sich vor der Krankheit zu bewahren, schütze man sich also vor allem vor den Angriffen der beflügelten Blutsauger nach den Methoden, die wir früher ausführlich klargelegt haben. Nehme vor allem ein Jeder, der sich

längere Zeit im Orient aufhalten will, sein Reisebett mit Mosquitovorhang mit. Er schützt sich dadurch wie vor der Malaria, so auch vor der lästigen Orientbeule, deren Heilung längere Zeit erfordert und neuesten Veröffentlichungen zufolge am raschesten durch Röntgenstrahlen bewirkt wird. L. REINHARDT. [9873]

* * *

Die Brücken über den East River in New York. (Mit einer Abbildung.) Kürzlich erschien der Bericht des Commissars George E. Best über die Brücken der Stadt New York, ein stattlicher Band, der sich hauptsächlich mit den Brücken über den East River beschäftigt, der New York von Brooklyn trennt. Zur Zeit vermitteln die Brooklyn-Brücke und die Williamsburg-Brücke den Verkehr zwischen beiden Städten. Dieser Verkehr ist besonders in den frühen Morgen- und späten Nachmittagsstunden ganz gewaltig, da ja bekanntlich Brooklyn das *dormitory*, die grosse „Schlafstelle“ für die Hunderttausende von Geschäftsleuten ist, die Tags über ihrem Geschäft in New York nachgehen. In einer einzigen Abendstunde passiren nicht weniger als 36000 Personen allein in den über die Brücke führenden Strassenbahnen die Brücke, wobei diese Wagen dreimal mehr Personen aufnehmen, als Plätze in den Wagen vorhanden sind. 1890 stellte man Berechnungen über die zu erwartende Höchstfrequenz an. Diese ist heute bereits um 40 Procent überschritten. An einem Tage im November 1897 passirten 144 509 Personen in den elektrischen und Kabelbahnen die Brücke. 1904 war diese Zahl bereits auf 356 976 Personen angestiegen. Dazu kommt die nicht unbeträchtliche Zahl der Fussgänger. Während der Hauptverkehrszeit verkehren stündlich 640 Wagen der elektrischen Strassenbahn und der Kabelbahn auf der Brücke. Zur Entlastung der Brooklyn-Brücke wurde einige 100 m nördlich die Williamsburg-Brücke gebaut und im December 1903 dem Verkehr übergeben. Zur Zeit sind zwei weitere neue Brücken in Angriff genommen, die Manhattan-Brücke und die Blackwells Island-Brücke, von denen die erstere alle übrigen an Grösse übertreffen und nicht weniger als acht Gleise erhalten soll, vier für elektrische Strassenbahnen und vier für die Hochbahn. Die Gleise sind in zwei Stockwerken angeordnet, vier liegen im oberen, vier im unteren Stockwerk. Die Zeichnungen für diese Brücke wurden im Juli dieses Jahres vom Department for Bridges bekannt gegeben. Die neue Brücke soll ebenso wie die Brooklyn-Brücke eine Hängeseilbrücke werden; während aber letztere Steinpfeiler hat, soll die Manhattan-Brücke solche aus Stahl erhalten. Die vier mächtigen Tragseile werden einen Durchmesser von 52 cm haben. Das Fundament für die Tragthürme der Seile besteht aus granitverkleidetem Beton. Für das Material der Thürme sind eingehende Vorschriften der Herstellung des Stahles, seiner Zusammensetzung und Festigkeit gemacht. Jedes Tragseil besteht aus 37 Litzen mit insgesammt 9472 Drähten. PR. [9871]

Abb. 164.



Plan der East River-Brücken.
1 Brooklyn-Brücke. *2* Manhattan-Brücke. *3* Williamsburg-Brücke. *4* Blackwells Island-Brücke. *5* Tunnel der Rapid Transit Railway. *6* Tunnel der Pennsylvania & Long Island Railway.

* * *

Mikrophotoskop nennt sich die Erfindung eines Berliner Photographen, die im letzten Kaisermanöver auf ihre Brauchbarkeit für die Armee geprüft worden ist. Der Apparat bezweckt, das Lesen der Karten auch während der Dunkelheit und bei schlechtestem Wetter bequem zu ermöglichen. Die betreffende Karte wird in sehr starker Verkleinerung auf photographischem Wege auf eine Glasplatte übertragen, die von unten durch eine kleine Glühlampe so hell erleuchtet wird, dass auch die feinsten Details deutlich erkennbar sind, wenn das Kartenbild durch die oberhalb der Glasplatte befindliche, in der Schärfe einstellbare Lupe betrachtet wird. Der Strom für die Glühlampe wird durch eine kleine Batterie geliefert. Das ganze Instrument hat die Grösse einer mässig dicken Brieftasche, lässt sich also sehr bequem in der Kartentasche mitführen. O. B. [9887]

* * *

Elektrische Kraftübertragung ohne Draht. Der Wiener Gemeinderath soll 3000 Kronen für Versuche auf dem Gebiete elektrischer Kraftübertragung bewilligt haben. Professor Dr. Max Reithoffer von der Technischen Hochschule in Wien will gemeinsam mit dem Hofuhrmacher Morawetz eine Reihe von elektrischen Uhren aufstellen, die ohne Drahtverbindung betrieben werden sollen. Den chronometrischen und elektrischen Apparat

stellen die Genannten der Stadt zur Verfügung, die ihrerseits lediglich den Strom zu liefern hat. Man darf mit Recht auf die Resultate solcher Versuche gespannt sein. — Etwas unwahrscheinlicher klingt schon die Kunde, dass es vor einigen Wochen im Hafen von Bilbao gelungen sei, ein Boot von einer am Lande liegenden Station aus durch elektrische Wellen zu betreiben und zu steuern. Der Erfinder, Senor Torres Quevado, hofft auf diesem Wege auch die Motorenfrage für lenkbare Luftschiffe zu lösen. Etwas „spanisch" klingt die Geschichte.

O. B. [9890]

BÜCHERSCHAU.

Georges Lecointe. *Im Reiche der Pinguine.* Schilderungen von der Fahrt der *Belgica.* Mit 98 Abbildungen und 5 Karten. Ins Deutsche übersetzt von Wilhelm Weismann. Halle a. S. 1904. Druck und Verlag von Gebauer-Schwetschke.

Georges Lecointe, der zweite Commandant der belgischen Antarktischen Expedition, hat unter dem Titel *Im Reiche der Pinguine* eine allgemeine Schilderung von dem Verlauf dieser Expedition veröffentlicht. Die von Wilhelm Weismann übersetzte deutsche Ausgabe erschien bei Gebauer-Schwetschke in Halle a. S. Das internationale Ringen um die Erforschung der Antarktis bildet eines der interessantesten Capitel in der geographischen Forschung der Gegenwart. Hohe Bewunderung muss den Männern gezollt werden, die unter Einsetzung ihres Lebens für die hohen Ziele der Wissenschaft den Kampf mit Nacht und Eis der unwirthlichen Südpolarwelt aufnahmen. Nachdem die schwedische und deutsche Südpolar-Expedition unter wechselreichem Geschick glücklich heimkehrte und ihre allgemeinen Reiseerlebnisse in stattlichen Bänden veröffentlicht wurden, bedeutet es wiederum ein litterarisches Ereigniss, auch von der belgischen Expedition in deutscher Ausgabe die Reiseerlebnisse zu besitzen. Auch dieses Unternehmen hat reiche Schicksale erlebt und werthvolle wissenschaftliche Ergebnisse heimgebracht. Aus dem reichen Stoff der Schilderungen sei nur auf die Erlebnisse während der endlosen Polarnacht hingewiesen, deren Geist und Körper erschlaffend machender Einfluss sich bei sämmtlichen Expeditionsmitgliedern einstellte und bei einigen Scorbut und Wahnsinn zur Folge hatte. Zahlreiche Beobachtungen über die Eisverhältnisse wechseln mit solchen über das Thierleben ab und machen die Lecture des reich illustrirten Werkes zu einer äusserst genussreichen. Die Verlagsanstalt hat keine Mittel gescheut, um das Werk gediegen auszustatten. Hiervon zeugen nicht allein die 98 Abbildungen im Texte, sondern auch die dem letzteren angehängten fünf Tafeln über die Routen der Expedition. Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9907]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meyers *Historisch-Geographischer Kalender für 1906.* X. Jahrgang (Abreisskalender). Mit 365 Abbildungen. Gr. 8°. Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis 1,85 Mk.

Pauly, Dr. August, a. o. Prof. d. angew. Zoologie a. d. Univ. München. *Darwinismus und Lamarckismus.* Entwurf einer psychophysischen Teleologie. Mit 13 Textfiguren. Gr. 8°. (VIII, 335 S.) München, Ernst Reinhardt. Preis geh. 7 M., geb. 8,50 M.

Righi, Augusto, o. Prof. a. d. Univ. Bologna. *Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen (Radioaktivität, Ionen, Elektronen).* Aus d. Ital. übersetzt von B. Dessau, a. o. Prof. a. d. Univ. Perugia. Mit 17 Abbildungen. 8°. (V, 152 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis kart. 2,80 M.

Schmidt, Hans. *Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit.* I. Teil: Die Aufnahme. Mit 81 Figuren und einer farbigen Tafel. 8°. (VIII, 192 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,50 M.

Schollmeyer, G. *Dunkle Strahlen.* Gemeinverständliche Einführung in das Gebiet der neueren Strahlenforschung (Kathoden-, Kanal-, Röntgen-, Becquerel- und N-Strahlen). Mit besonderer Berücksichtigung des Radiums bearbeitet. Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen. 8°. (IV, 71 S.) Heusers Verlag (Louis Heuser), Neuwied. Preis kart. 1,50 M.

POST.

Kiel, 30. September 1905.

Sehr geehrter Herr Geheimrath!

Beim Lesen der Ausgabe der *Kieler Zeitung* vom 27. d. Mts. fand ich nachstehende Notiz, welche mein lebhaftestes Interesse erregte. Da andere, ebenso eigenartige Naturerscheinungen verschiedentlich im *Prometheus* erörtert und in ihren Ursachen aufgeklärt worden sind, so wäre ich Ihnen sehr zu Dank verpflichtet, wenn Sie mir für die in Frage stehende Erscheinung eine Erklärung geben, resp. die Notiz im *Prometheus* zur Discussion stellen würden. Die Notiz lautet:

Ein Leuchtthurm als Wetterprophet.

Sylt, 25. September. Wir Sylter besitzen in dem Blinkfeuer des Helgoländer Leuchtthurms einen ganz ausgezeichneten Wetterpropheten. Die Sichtbarkeit dieses Feuers beträgt bei mittlerem Hochwasser und 4 m Augenhöhe über der Meeresfläche rund 43 km. Indessen hat man auch schon auf dem Amrumer Leuchtthurm in einer Entfernung von 65 km, also weit ausserhalb der directen Sichtweite, ganz deutlich die Strahlen des Scheinwerfers beobachten können. Da Sylt bedeutend weiter nördlich liegt als Amrum, so sollte man denken, dass das Helgoländer Feuer dort nicht gesehen werden könnte. In der That wird dasselbe hier nie sichtbar, solange wir gutes Wetter haben. Will aber regnerisches Wetter oder im Winter Thauwetter eintreten, so kommen in den Nächten vorher die charakteristischen huschenden Strahlen zum Vorschein. In der Nacht auf Sonntag z B. erblickten wir wieder das Blinkfeuer des Helgoländer Thurmes — und heute giesst unendlicher Regen herab.

Ich möchte noch darauf hinweisen, dass die Nr. 723 des *Prometheus*, 14. Jahrgang, S. 747, eine Beschreibung des neuen Leuchtfeuers auf Helgoland brachte, an deren Schluss ebenfalls mitgetheilt wurde, dass das Helgoländer Feuer ausserhalb der Sichtbarkeitsgrenze von rund 42,6 km in einer Entfernung von 64 km (auf der Mole von Büsum), jedoch nur bei günstigem Wetter, beobachtet worden ist.

Sollte vielleicht die vor Eintritt von regnerischem oder Thauwetter (s. die Notiz) sich bildende Wolkendecke hier insofern eine Rolle spielen, als dieselbe etwa auf sie einfallende Lichtstrahlen des Leuchtfeuers reflectiren und so weitergeben würde?

Mit vorzüglicher Hochachtung

[9915] Karl Radunz.